

02.7.2004

REC'D. 19 AUG 2004

WIPO

PCT

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 7月 25日

出願番号  
Application Number: 特願 2003-280425  
[ST. 10/C]: [JP 2003-280425]

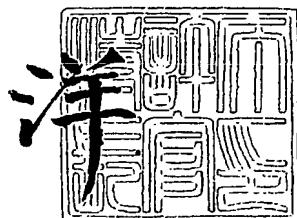
出願人  
Applicant(s): 東洋ラジエーター株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PG1-150725  
【提出日】 平成15年 7月25日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 F28F 1/02  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木三丁目25番3号 東洋ラジエーター株式会社内  
【氏名】 伊神 多加司  
【特許出願人】  
【識別番号】 000222484  
【氏名又は名称】 東洋ラジエーター株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100082843  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 塙田 卓美  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 019600  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9703920

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

帯状金属板をその幅方向に曲折して、互いに平行に対向する一対の平坦面部(1)と、その平坦面部(1)の両端間が連結される一対の湾曲面部(2)とにより偏平な筒状に形成されてなる熱交換器用偏平チューブであって、

前記帯状金属板は一方の表面にろう材(3)が被覆されたものが用いられ、そのろう材(3)が前記筒状の外面側に位置するように曲折され、

一方の前記平坦面部(1)の幅方向中間位置で、それに対向する平坦面部側へ折り返し部(4)が曲折され、その折り返し部(4)の頂部(5)が対向面側内面に接触して、チューブ内に仕切が形成され、

ろう材浸入用の多数のスリット(6)が前記頂部(5)に、その長手方向に離間して断続的に形成され、

そのスリット(6)の長さcが2mm～15mmであると共に、隣り合うスリット(6)の端間の距離eが3mm～10mmで且つ、 $e/c \geq 0.6$ 以上であることを特徴とする熱交換器用偏平チューブ。

【請求項2】

請求項1において、

前記帯状金属板の厚みが0.15mm～0.6mmである熱交換器用偏平チューブ。

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器用偏平チューブ

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部に一以上の仕切があって、横断面が略B字状等に形成されたアルミニウム製の熱交換器用偏平チューブに関し、より詳しくは外面側にろう材が被覆された帯状金属板を幅方向に曲折し、内部の仕切と内壁面とをろう付けするため、仕切の頂部にスリットを形成し、外面側ろう材をスリットを介して内面側に浸透できるようにしたものに関する。

【背景技術】

【0002】

断面略B字状等の偏平チューブであって、その中央に位置する仕切の頂部に断続的にスリットを形成し、そのスリットを介してろう付け時にチューブ外面側のろう材を内面側に浸透させ、その仕切部の頂部とそれに対向するチューブ内面との間を一体にろう付け固定し、耐圧性を高めるものが知られている。

【特許文献1】特開2002-228369号公報（第8図、第9図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

アルミニウム製の偏平チューブ内面に腐蝕性の流体が流通する場合、偏平チューブの芯材の内面側には犠牲陽極材がクラッドされ、外面側にろう材がクラッドされている。断面略B字状の偏平チューブにおいて、中央の仕切部を折り返し曲折により形成する場合、その頂部とそれに接触するチューブ内面との間をろう付けする必要がある。その場合、その頂部に設けたスリットによってチューブ外面側のろう材を内面側に浸透させていた。

【0004】

ところが、本発明者の実験によれば、スリットを用いたものでは、その各スリットの長さおよび、スリット間の間隙等によってろう付けの信頼性が大きく変わると共に、断面B字状等のチューブへの加工性および精度に大きく影響を与えることが判った。

そこで本発明は、一以上の仕切を有して、断面B字状等に形成される偏平チューブにおいて、その仕切の頂部に設けたスリットの最適条件を実験的に求めることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の本発明は、帯状金属板をその幅方向に曲折して、互いに平行に対向する一対の平坦面部(1)と、その平坦面部(1)の両端間が連結される一対の湾曲面部(2)により偏平な筒状に形成されてなる熱交換器用偏平チューブであって、

前記帯状金属板は一方の表面にろう材(3)が被覆されたものが用いられ、そのろう材(3)が前記筒状の外面側に位置するように曲折され、

一方の前記平坦面部(1)の幅方向中間位置で、それに対向する平坦面部側へ折り返し部(4)が曲折され、その折り返し部(4)の頂部(5)が対向面側内面に接触して、チューブ内に仕切が形成され、

ろう材浸入用の多数のスリット(6)が前記頂部(5)に、その長手方向に離間して断続的に形成され、

そのスリット(6)の長さcが2mm～15mmであると共に、隣り合うスリット(6)の端間の距離eが3mm～10mmで且つ、e/cが0.6以上であることを特徴とする熱交換器用偏平チューブである。

【0006】

請求項2に記載の本発明は、請求項1において、

前記帯状金属板の厚みが0.15mm～0.6mmとされた熱交換器用偏平チューブである。

【発明の効果】

【0007】

本発明の熱交換器用偏平チューブは、その平坦面部1の幅方向中間位置に形成された折り返し部4の頂部5が対向面側内面に接触してチューブ内に仕切が形成されるものにおいて、その頂部5に多数のスリット6が互いに離間して断続的に形成され、そのスリット6の長さが2mm～15mmであると共に、隣り合うスリット6の端間の距離が3mm～10mmで且つ、 $e/c$ が0.6以上であるように構成したものである。そのため、頂部5と対向面側内面とのろう付け強度が充分あり、耐圧性が高いと共に、偏平チューブの成形加工の際に変形したり亀裂が生じることのない、信頼性の高い熱交換器用偏平チューブを提供できる。

#### 【0008】

即ち、スリット6の長さを2mm以上としたので、ろう付け時にそのスリット6からろう材が確実に内面側に浸入し、ろう付けの信頼性を確保し得る。

さらにスリット6の長さを15mm以下としたので、帯状金属板を幅方向に曲折して折り返し部4を形成する際の加工精度を高く維持し、結果として熱交換器用偏平チューブの信頼性を維持できる。

#### 【0009】

また、隣り合うスリット6の端間の距離を3mm以上としたので、そのスリット6の端間に亀裂が生じることなく、信頼性の高い偏平チューブを提供できる。

さらに隣り合うスリット6の端間の距離を10mm以下としたので、ろう付け時に頂部5のフィレットを充分形成させ、強度および耐圧性の高い熱交換器用偏平チューブを提供できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

次に、図面に基づいて本発明の偏平チューブの実施の形態につき説明する。

図1は本発明の偏平チューブの要部横断面図であって、図2はそのろう付け後の使用状態を示す要部横断面図、図3は図1における折り返し部4の斜視略図である。

この熱交換器用偏平チューブは、アルミニューム製の帯状金属板を幅方向に曲折して、断面略B字状に形成したものである。その帯状金属板は、芯材の外側にアルミニューム合金からなるろう材が全板厚の10%の程の厚みで被覆され、芯材の内面側にはアルミニューム合金からなる犠牲陽極材が同様に10%程の厚みで被覆されたブレージングシートが用いられる。帯状金属板の全体の厚みは、0.15mm～0.6mm程度である。

#### 【0011】

この偏平チューブ8は互いに平行に対向する一対の平坦面部1と、その平坦面部1の両端間が連結される一対の湾曲面部2とにより筒状に形成されている。そして一方の平坦面部1の幅方向中央位置で、それに対向する平坦面側へ折り返し曲折された折り返し部4が形成されている。

帯状金属板の両端縁部9、10は互いに重ね合わされ、一方の端縁部10が段付き状に形成されその外面に端縁部9の内面が接触する。また、一方の端縁部10の内面が折り返し部4の頂部5に接触する。

#### 【0012】

折り返し部4の頂部5には図1、図3に示す如く、ろう材浸入用の多数のスリット6が長手方向に互いに離間して断続的に形成されている。このようなスリット6は、帯状金属板を曲折する前の平坦な状態で図4の如くスリット6を形成し、そのスリット6を中心として帯状金属板を折り返し曲折すればよい。このときスリット6の長さcは、2mm～15mmである。また、隣り合うスリット6の端間の距離eは3mm～10mmで且つ、 $e/c$ が0.6以上である。

#### 【0013】

次に、図5は本発明の他の熱交換器用偏平チューブの横断面図であり、これが図1のものと異なる点は帯状金属板の両端縁部9、10が折り返し部4に平行に形成され、端縁部9と端縁部10と折り返し部4とが夫々、チューブ断面の長軸方向に重ね合わされたものである。

なお、折り返し部4の頂部5に形成されたスリット6は、図1および図3のそれと同一

である。

**【0014】**

次に、図6は本発明のさらに他の実施の形態を示し、この例は互いに対向する一対の平坦面部1の幅方向中央に夫々折り返し部4、折り返し部4aが曲折形成され、夫々の頂部が互いに接触する。そして、一方の折り返し部4の頂部5にスリット6が形成されたものである。スリット6の長さおよび間隔は、図1のそれと同一である。この例は、帯状金属板の一方の端縁部9と他方の端縁部10とが偏平チューブ8の端部で重ね合わされたものである。なお、これらの例では折り返し部4が一つのみ形成され一つの仕切を構成しているが、それを二以上設けて、仕切の数を複数とすることもできる。さらには仕切における接合構造を他の形態にすることもできる。ただし、本発明は折り返し部4の頂部に断続的なスリット6が多数形成された構造のものに限る。

**【0015】**

このような偏平チューブは図7の如く多数並列され、各偏平チューブ8間にフィン7が位置すると共に、夫々の偏平チューブ8の両端が図示しないチューブヘッダのチューブ挿通孔に夫々挿通されるものである。そして熱交換器を組み立てた状態で全体を高温の炉内に挿入し、偏平チューブ8の外表面のろう材を溶融し、次いでそれを冷却固化することにより、偏平チューブ8とフィン7との間および偏平チューブ8とヘッダプレートのチューブ挿通孔との間を一体にろう付け固定する。それと共に、偏平チューブ8自体の一方の端縁部9と他方の端縁部10との間および、折り返し部4の頂部5とそれに接触する内面との間を一体にろう付け固定する。

**【0016】**

炉内でろう材3が溶融すると、図2および図3においてチューブの外面側のろう材がスリット6から折り返し部4の頂部5に浸透し、その頂部5と接触するチューブ内面との間を連続的にろう付け固定する。それと共に、重ね合わされた折り返し部4の外面どうしも一体にろう付けされる。

**【本発明の数値限定の根拠】**

**【0017】**

本発明の偏平チューブ8は、ろう材浸入用の多数のスリット6が、その頂部5の長手方向に離間して断続的に形成され、そのスリット6の長さcが2mm～15mmであると共に、隣り合うスリット6の端間の距離eが3mm～10mmであり且つ、e/cが0.6以上である。これは、次の実験により本発明の最適値として求められたものである。

実験のサンプルとして、図1に示す偏平チューブ8を形成する。その断面の長径は24mmであり、短径は2mmである。そして板厚を0.2mmのものと0.3mmのものと、0.4mmのものとを使用する。

**【0018】**

【表1】

サンプル	スリット長さ c (mm)	隙間 e (mm)	ろう付け性	加工性	e / c	総合判定
(1)	2	3	○	○	1.5	○
(2)	2	5	○	○	2.5	○
(3)	2	8	○	○	4.0	○
(4)	2	10	○	○	5.0	○
(5)	4	3	○	○	0.75	○
(6)	4	5	○	○	1.25	○
(7)	4	8	○	○	2.0	○
(8)	4	10	○	○	5.0	○
(9)	8	5	○	○	0.63	○
(10)	8	10	○	○	1.25	○
(11)	12	8	○	○	0.67	○
(12)	12	10	○	○	0.83	○
(13)	15	9	○	○	0.6	○
(14)	15	10	○	○	0.66	○

○：良 ×：不良

【0019】

【表2】

サンプル	スリット長さ c (mm)	隙間 e (mm)	ろう付け性	加工性	e / c	総合判定
(15)	1	1	×	×	1.0	×
(16)	1	3	×	○	3.0	×
(17)	1.5	3	×	○	2.0	×
(18)	1.5	6	×	○	4.0	×
(19)	2	2	○	×	1.0	×
(20)	2	12	×	○	6.0	×
(21)	2	20	×	○	10.0	×
(22)	4	2	○	×	0.5	×
(23)	4	12	×	○	3.0	×
(24)	4	20	×	○	5.0	×
(25)	8	2	○	×	0.25	×
(26)	8	4	○	×	0.5	×
(27)	8	12	×	○	1.5	×
(28)	8	20	×	○	10.0	×
(29)	12	2	○	×	0.16	×
(30)	12	5	○	×	0.42	×
(31)	12	7	○	×	0.58	×
(32)	12	12	×	○	1.0	×
(33)	12	20	×	○	1.67	×
(34)	15	2	○	×	0.13	×
(35)	15	5	○	×	0.33	×
(36)	15	8	○	×	0.53	×
(37)	15	12	×	○	0.8	×
(38)	15	20	×	○	1.33	×
(39)	17	5	○	×	0.29	×
(40)	17	10	○	×	0.58	×
(41)	17	15	×	○	0.88	×
(42)	17	20	×	○	1.18	×
(43)	20	5	○	×	0.25	×
(44)	20	10	○	×	0.5	×
(45)	20	15	×	○	0.75	×
(46)	20	20	×	○	1.0	×

○：良 ×：不良

## 【0020】

夫々の外面に被覆されるろう材3は、全体の板厚の10%とした。そして表1に示す如く、本発明の偏平チューブのものとして、スリットの長さcを2mm~15mmまでのものを各種形成すると共に、夫々のスリットの端間長さ(隙間)eを3mm~10mmまで且つ、e/cが0.6以上のものを用意した。

また、比較例として表2に示す如く、本発明の偏平チューブ以外のもので、スリットの長さcを1mm~20mmまでの各種形成すると共に、夫々のスリットの端間長さ(隙間)eを1mm~20mmまでのものを用意した。

なお、夫々の実験用のチューブの長さは、60mmとした。そして高温の炉内に挿入し、ろう材を溶融し次いでそれを冷却固化した後のろう付け状態を観察した。

#### 【0021】

表1および表2から明らかなように、ろう付け性の点では、スリット長さcが2mm~20mmの範囲で且つ、各スリットの端間距離eが2mm~10mmのものはそのろう付け性が良好であった。即ち、折り返し部4の頂部5において全体として充分な強度を有するフィレットを形成され、耐圧性を充分保持し得る状態にあった。

これに対して、スリット長さcが1mm、1.5mmではそのスリットから充分にろう材が浸入せず、ろう付け不良を起こしていた。また、スリットの端間距離eが10mmを越えると、フィレットの存在しない部分（ろう付けされない部分）が端間距離eの1/3を越え、偏平チューブ全体の強度が充分でないことが分かった。これは、スリットの存在しない端間は、ろう付け時にスリットから浸入するろう材によりフィレットが形成され、その浸入長さは一定距離であることが分かった。従って、端間距離が、長が過ぎると、フィレットの存在しない部分が多くなり、強度低下を招く。

これら結果は、チューブの板厚が0.2mm, 0.3mm, 0.4mmのいずれでも同じ結果であった。

#### 【0022】

次に、チューブの加工性の点では、表1および表2に示す如く、スリットの長さが15mm以下で、スリットの端間距離eが3mm以上で且つe/cが0.6以上である必要がある。その範囲を外れると偏平チューブの成形の際にスリットの端間に亀裂が生じたり、捩れが生じたりし、偏平チューブとして使用できない。即ち、スリットの長さが15mmを越えると、偏平チューブの成形の際に、亀裂が生じたり捩れが起こる。またスリットの端間距離が2mm以下でも偏平チューブの成形の際に亀裂が生じる。また、e/cが0.6未満でも、偏平チューブの成形の際に亀裂が生じる。

これら結果は、チューブの板厚が0.2mm, 0.3mm, 0.4mmのいずれでも同じ結果であった。

#### 【0023】

従って、ろう付け性と加工性の両者を満足する最適条件は、そのスリット長さcが2mm~15mmであると共に、各スリット6の端間の距離eが3mm~10mmで且つe/cが0.6以上であることが実験的に確認できた。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】本発明の熱交換器用偏平チューブの第1の実施の形態を示す要部横断面図。

【図2】同偏平チューブのろう付け後の使用状態を示す横断面説明図。

【図3】同偏平チューブの折り返し部4の斜視略図。

【図4】同偏平チューブの折り返し部4形成前の帯状金属板の説明図。

#### 【0025】

【図5】本発明の熱交換器用偏平チューブの第2の実施の形態を示す要部横断面図。

【図6】本発明の熱交換器用偏平チューブの第3の実施の形態を示す要部横断面図。

【図7】同偏平チューブの使用状態を示す要部斜視図。

#### 【符号の説明】

#### 【0026】

1 平坦面部

2 湾曲面部

3 ろう材

4 折り返し部

4a 折り返し部

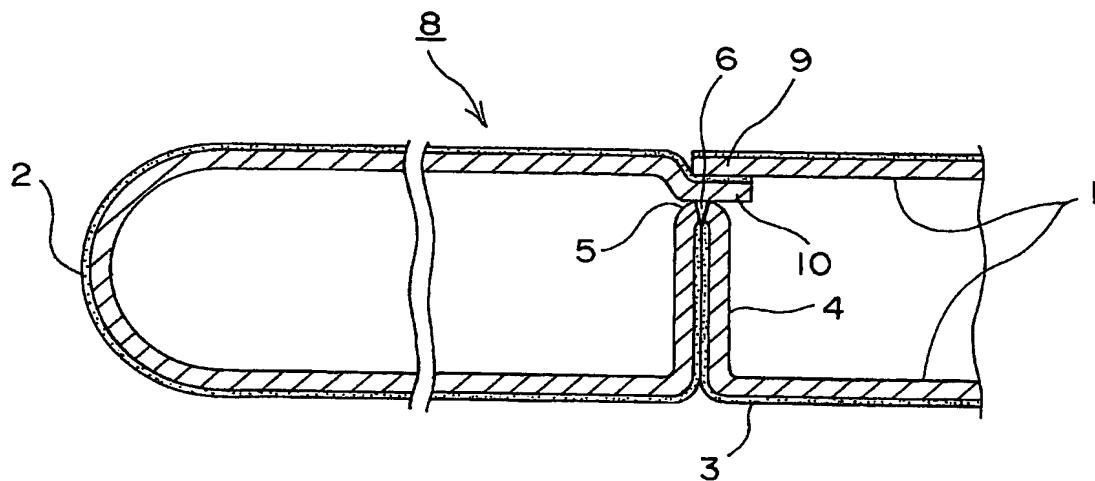
5 頂部

#### 【0027】

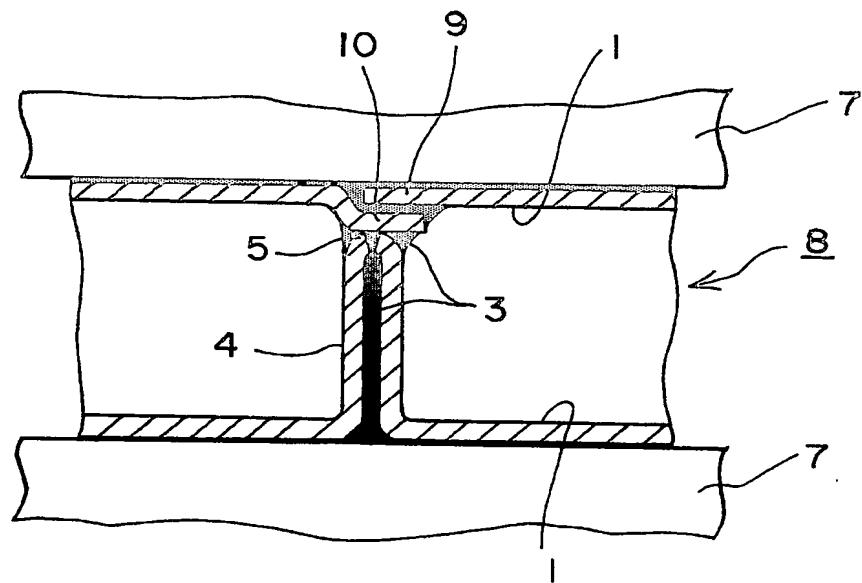
6 スリット

- 
- 7 フイン
  - 8 偏平チューブ
  - 9, 10 端縁部

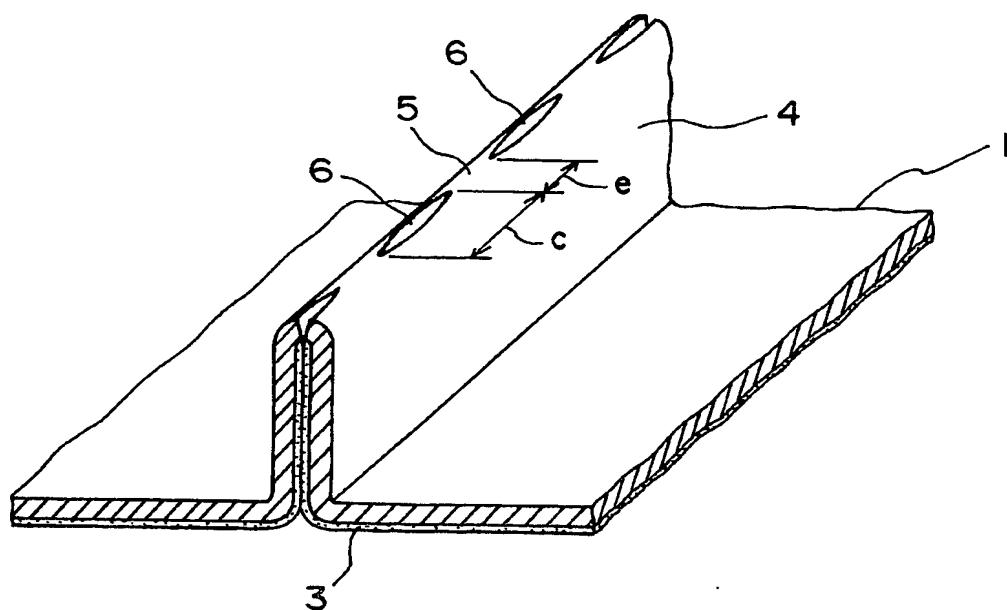
【書類名】 図面  
【図 1】



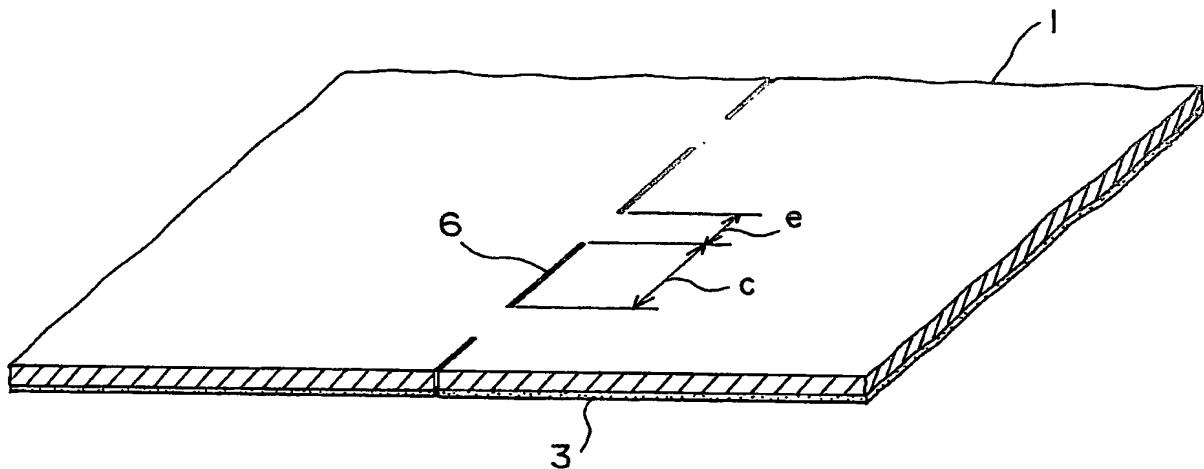
【図 2】



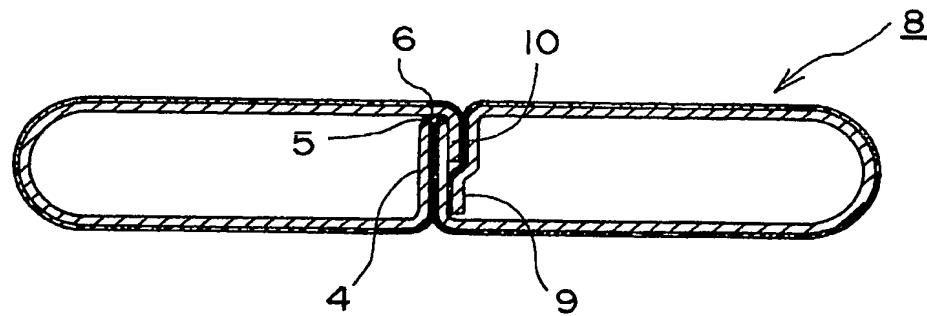
【図3】



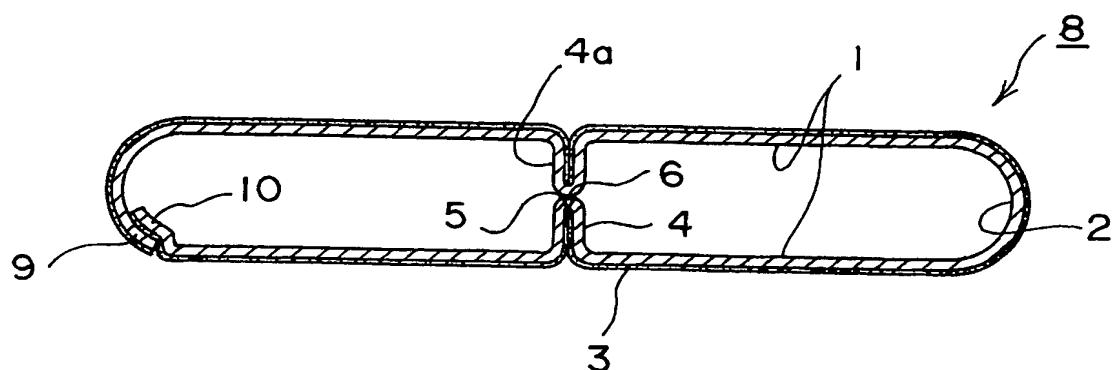
【図4】



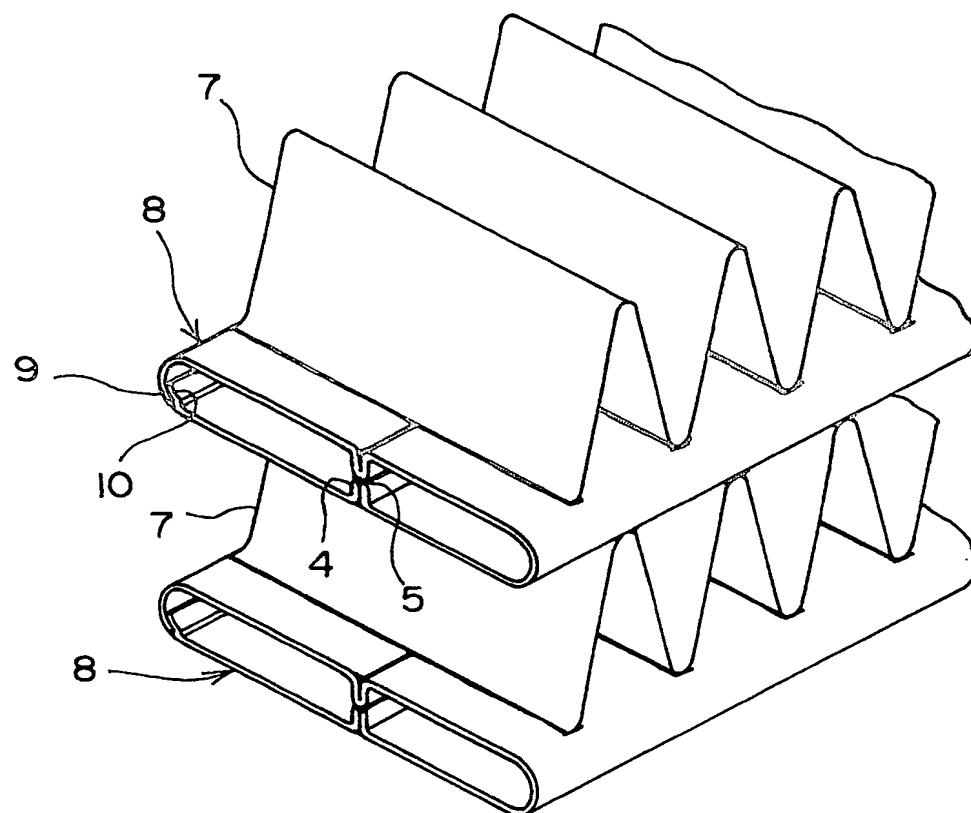
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 内部に一以上の仕切を有し、外面にろう材が被覆された横断面略B字状等の偏平チューブであって、その仕切を構成する折り返し部4の頂部5にスリット6を設けたものにおいて、ろう付け性と偏平チューブの加工精度の向上との両者を満足する条件の提供。

【解決手段】 折り返し部4の頂部5にろう材浸入用の多数のスリット6を有するものにおいて、そのスリット6の長さcが2mm～15mmであると共に、隣り合うスリット6の端間の距離eが3mm～10mmで且つ、 $e/c$ が0.6以上であること。

【選択図】 図3

特願 2003-280425

出願人履歴情報

識別番号 [000222484]

1. 変更年月日 1994年 9月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都渋谷区代々木3丁目25番3号

氏 名 東洋ラジエーター株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**